

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt

Eur pean Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 926 426 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F16N 29/02, F16N 7/38

(21) Anmeldenummer: 98119208.1

(22) Anmeldetag: 12.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 23.12.1997 DE 19757546

(71) Anmelder: Satzinger GmbH & Co.  
97717 Euerdorf (DE)

(72) Erfinder:  
• Graf, Walter  
97717 Euerdorf (DE)  
• May, Anton  
97705 Burkardroth (DE)

(74) Vertreter:  
Albrecht, Rainer Harald, Dr.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Andrejewski, Honke & Sozien,  
Theaterplatz 3  
45127 Essen (DE)

### (54) Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen und Zentralschmieranlage zur Durchführung des Verfahrens

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen. Den Schmierstellen wird durch zugeordnete Schmierstoffgeber (1), die jeweils einen elektromotorischen Antrieb (4) mit Steuereinrichtung (18), einen Schmierstoffbehälter (14) mit Schmierstoffvorrat, eine mit dem Antrieb verbundene Spindel (17) sowie einen von der Spindel (17) bewegbaren Kolben (16) aufweisen, Schmierstoff zugeführt. Die Schmierstoffabgabe jedes Schmierstoffgebers (1) erfolgt in einer zeitlichen

Abfolge von Spendeintervallen, wobei die Spendezeitpunkte für die Schmierstoffabgabe sowie die Dauer der Spendeintervalle gesteuert wird. Die Steuereinrichtungen (18) der Schmierstoffgeber werden von einem Zentralrechner in Abhängigkeit von Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung angesteuert. Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Zentralschmieranlage zur Durchführung des Verfahrens.

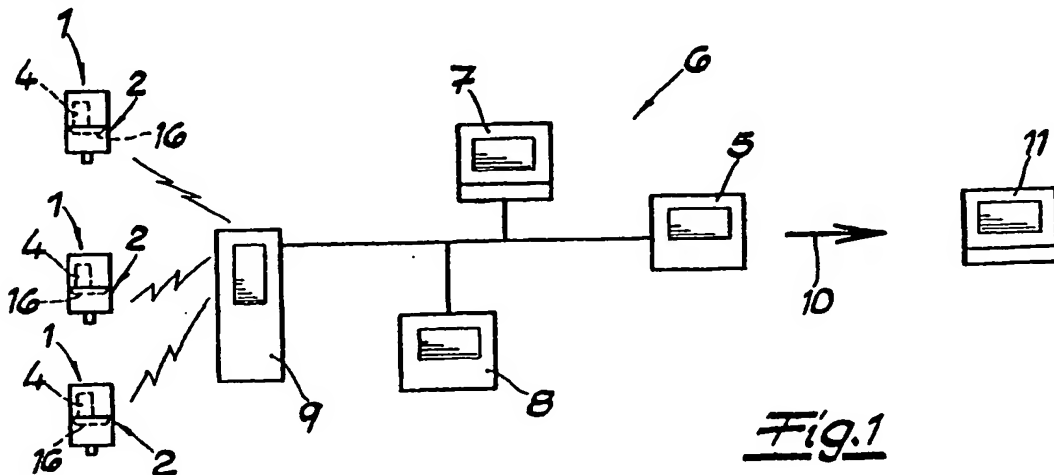


Fig. 1

EP 0 926 426 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen. Vorrichtung meint im Rahmen der Erfindung Maschinen sowie Anordnungen mit beweglichen Maschinenelementen, z. B. Förderanlagen, Kettenantriebe und dergleichen, ebenso wie Produktionsanlagen mit einer Mehrzahl von zu schmierenden Aggregaten. Aus terminologischen Gründen werden ohne Begrenzung des Schutzzumfangs im folgenden die Begriffe Vorrichtung und Maschine verwendet.

[0002] Bei dem aus der Praxis bekannten Verfahren wird mit einem zentralen Schmierstoffvorrat gearbeitet, von dem aus der Schmierstoff über Rohrleitungen den verschiedenen Schmierstellen der Vorrichtung zugeführt wird. Das aus der Praxis bekannte Verfahren läßt zu wünschen übrig, weil die Schmierstoffzufuhr über eine Vielzahl von Rohrleitungen verhältnismäßig aufwendig ist und eine exakte Dosierung unterschiedlicher Schmiermittelmengen an den Schmierstellen nicht gelingt. Ferner ist die mögliche Länge der Rohrleitungen im Hinblick auf eine effektive Förderung des Schmierstoffes begrenzt. Schließlich kommt es in der Praxis vor, daß verschiedene Maschinenelemente einer Maschine bzw. Komponenten einer Anlage mit unterschiedlichen Schmierstoffen geschmiert werden müssen. Im Rahmen der bekannten Maßnahmen müssen dann mehrere Zentralschmieranlagen mit entsprechenden Einrichtungen zur Steuerung der Schmierstoffabgabe vorgesehen werden.

[0003] Demgegenüber liegt der Erfindung das technische Problem zugrunde, ein Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen sowie eine Zentralschmieranlage zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, mit dem auf einfache Weise eine funktionssichere und variable Schmierstoffzufuhr, insbes. auch bei weiter beabstandeten Schmierstellen verwirklicht werden kann.

[0004] Gegenstand der Erfindung und Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen, wobei

den Schmierstellen durch zugeordnete Schmierstoffgeber, die jeweils einen elektromotorischen Antrieb mit Steuereinrichtung, einen Schmierstoffbehälter mit Schmierstoffvorrat, eine mit dem Antrieb verbundene Spindel sowie einen von der Spindel bewegbaren Kolben aufweisen, Schmierstoff zugeführt wird,

die Schmierstoffabgabe jedes Schmierstoffgebers in einer zeitlichen Abfolge von Spendeintervallen erfolgt und die Spendezeitpunkte für die Schmierstoffabgabe sowie die Dauer der Spendeintervalle gesteuert werden und

die Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber von

einem Zentralrechner in Abhängigkeit von Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung angesteuert werden.

[0005] Die Steuereinrichtung der Schmierstoffgeber ist zweckmäßigerweise auf einer Platine im Schmierstoffgebergewehäuse angeordnet und mit einem Microcontroller ausgerüstet.

[0006] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden mit dem Zentralrechner die Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung, insbes. die Informationen "geschmierte Maschine eingeschaltet" oder "geschmierte Maschine ausgeschaltet", abgefragt. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, daß von dem Zentralrechner unterschiedliche Betriebsarten der geschmierten Vorrichtung und ähnliche Betriebszustandsdaten abgefragt werden können. Zweckmäßigerweise weist die geschmierte Vorrichtung Schalt- oder Sensorelemente zur Abfrage der Betriebszustandsdaten auf.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden Betriebszustandsdaten der Schmierstoffgeber von den Steuereinrichtungen erfaßt und dem Zentralrechner zugeführt. Folglich erfolgt ein Signalaustausch zwischen dem Zentralrechner und den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber in beiden Richtungen. Es liegt im Rahmen der Erfindung, daß der Zentralrechner die Information "Schmierstoffgeber eingeschaltet" oder "Schmierstoffgeber ausgeschaltet" abfragt. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, daß dem Zentralrechner bei aufgebrauchtem Schmierstoffvorrat ein entsprechendes Signal über die Leerstandsanzeige des Schmierstoffgebers zugeführt wird. Ferner können dem Zentralrechner bei Betriebsstörungen eines Schmierstoffgebers entsprechende Signale zugeführt werden.

[0008] Nach bevorzugter Ausführung der Erfindung erfolgt die Übermittlung der Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung und/oder die Übermittlung der Betriebszustandsdaten der Schmierstoffgeber und/oder die Übermittlung der Steuersignale von der Zentralwarte zu den Schmierstoffgebern drahtlos. Vorzugsweise wird die drahtlose Übermittlung mit elektromagnetischen Wellen, bevorzugt mit Funksignalen durchgeführt. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, daß die drahtlose Übermittlung mit optischen Signalen erfolgt. Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung werden die Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung und/oder der Schmierstoffgeber und/oder die von der Zentralwarte ausgehenden Steuersignale mittels einer Festverdrahtung übermittelt.

[0009] Für die Funktionssteuerung der Schmierstoffgeber bieten sich verschiedene Möglichkeiten an. Gemäß einer ersten Ausführung, die sich durch einen geringen steuerungstechnischen Aufwand auszeichnet, werden die Schmierstoffgeber von einer externen Spannungsquelle mit Spannung versorgt und wird die Spannung von der Zentralwarte bzw. über den Zentral-

rechner eingeschaltet und ausgeschaltet. Mit der Einschaltung der Versorgungsspannung sind die Schmierstoffgeber betriebsbereit. Die Ausführungsform zeichnet sich durch den Vorteil aus, daß der Betrieb der Schmierstoffgeber nicht von der Kapazität von Batterien oder Akkumulatoren abhängt. Bei dieser ersten Ausführungsform mit externer Spannungsversorgung wird die Schmierstoffabgabe, insbes. die Schmierstoffspendezeitpunkte und die Schmierstoffspendedauer, von der im Schmierstoffgeber angeordneten Steuereinrichtung gesteuert. Die Spendezeitpunkte und die Dauer der Spendeintervalle sind fest vorgegeben.

[0010] Das Verfahren ist problemlos, wenn die zu schmierende Vorrichtung im Dauerbetrieb arbeitet. Ist ein durchgehender Schmierbetrieb über längere Zeiträume nicht möglich, besteht die Gefahr von Fehldosierungen, da die Abgabe der Schmierimpulse nicht ausreichend mit der tatsächlichen Betriebszeit der zu schmierenden Maschine synchronisiert ist. Das Problem kann dadurch beseitigt werden, daß die Spendezeit, in der die Schmierstoffgeber betriebsbereit sind, von den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber fortlaufend erfaßt und permanent abgespeichert wird. Das aufsummierte Zeitsignal beinhaltet eine Information, welche Zeit seit dem letzten Schmierimpuls vergangen ist. Damit steht gleichzeitig auch die Restzeit bis zur Auslösung der nächsten Schmierstoffabgabe fest. Nach einer Betriebsunterbrechung greift die Steuereinrichtung auf die abgespeicherten Werte zurück und löst nach Ablauf der Restzeit den nächsten Schmierimpuls aus.

[0011] Vorzugsweise werden die Spindelumdrehungen des elektromotorischen Antriebs der Schmierstoffgeber mittelbar oder unmittelbar durch einen Bewegungssensor erfaßt und wird die Summe der Spindelumdrehungen ebenfalls in einem Datenspeicher permanent abgespeichert. Die aufsummierten Bewegungssignale des Bewegungssensors liefern eine Information über die Stellung des Kolbens bzw. den noch vorhandenen Schmiermittelvorrat. Wird eine vorgegebene Anzahl von Spindelumdrehungen erreicht, wird an den Zentralrechner ein Signal zur Leerstandanzeige abgegeben.

[0012] Nach einer zweiten Ausführungsform der Erfindung werden die Schmierstoffgeber von einer im Schmierstoffgebergewehäuse angeordneten Spannungsquelle mit Spannung versorgt und wird die Spannungszufuhr durch ein in der Zentralwarte bzw. vom Zentralrechner erzeugtes Signal aktiviert oder deaktiviert. Der Zentralrechner gibt während der Einschaltedauer der Steuereinrichtungen potentialfrei ein Signal an die Steuereinrichtungen ab, welches als Startsignal für die Zeitmessung genutzt wird. Die Steuereinrichtungen befinden sich sozusagen im Stand-by-Betrieb. Sobald die zu schmierende Vorrichtung in Betrieb gesetzt wird, beginnt die Erfassung der Spendezeit. Die Schmierstoffabgabe, d. h. die Schmierstoffspendezeitpunkte und die Spendedauer, wird von den Steuerein-

richtungen der Schmierstoffgeber gesteuert. Bei der beschriebenen Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann mit einer drahtlosen Signalübermittlung von der Zentralwarte bzw. von dem Zentralrechner zu den Schmierstoffgebern gearbeitet werden.

[0013] Bei den beiden vorgenannten Ausführungsformen werden die Schmierstoffgeber zunächst von der Zentralwarte aus durch Einschaltung bzw. durch Aktivierung der Spannungszufuhr betriebsbereit geschaltet. Die weitere Steuerung der Schmierstoffabgabe übernimmt die Steuereinrichtung der Schmierstoffgeber. Diese gibt feste Pulsängen zur Aktivierung des elektromotorischen Antriebs und zur Festlegung einer bestimmten Schmierstoffspendedauer vor und bestimmt außerdem feste Pausenängen für die Unterbrechungsdauer der Schmierstoffabgabe. Die Überwachung der Schmierstoffabgabe erfolgt bei beiden Ausführungen intern im Schmierstoffgeber. Vorzugsweise wird die Anzahl der Spindelumdrehungen mittelbar oder unmittelbar durch einen Bewegungssensor erfaßt. Der elektromotorische Antrieb der Schmierstoffgeber wird in den von der Steuereinrichtung vorgegebenen Intervallen in Betrieb gesetzt und nach einer vorgegebenen Anzahl der von dem Bewegungssensor detektierten Umdrehungen gestoppt.

[0014] Bei einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt die Einschaltung bzw. Aktivierung der Spannungszufuhr ebenso wie die Steuerung der Schmierstoffabgabe von der Zentralwarte bzw. dem Zentralrechner aus. Der Zentralrechner gibt den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber sowohl die Pulsänge als auch die Pausenänge vor. Bei anstehendem Signal läuft der elektromotorische Antrieb. Bei fehlendem Signal ist der elektromotorische Antrieb abgeschaltet. Die Spendemenge ist also direkt proportional zur Signallänge.

[0015] Bei einer vierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird ebenfalls mit einer von der Zentralwarte ausgelösten externen Impulssteuerung gearbeitet. Von der Zentralwarte wird den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber aber lediglich ein Impuls für die Aktivierung der Schmierstoffabgabe zugeführt. Die Steuereinrichtungen übernehmen die weitere Steuerung der Schmierstoffabgabe, insbes. der Schmierstoffspendedauer. Insoweit wird bei dieser Ausführungsform bei jedem von der Zentralwarte ausgegebenen Impuls eine Schmierstoffmenge abgegeben, die von der Steuereinrichtung der Schmierstoffgeber fest vorgegeben wird. Auch bei dieser Ausführung der Erfindung empfiehlt es sich, die Anzahl der Spindelumdrehungen mittelbar oder unmittelbar durch einen Bewegungssensor zu erfassen. Der elektromotorische Antrieb der Schmierstoffgeber wird aufgrund des von dem Zentralrechner abgegebenen Steuerimpulses in Betrieb gesetzt. Nach einer vorgegebenen Anzahl der von dem Bewegungssensor detektierten Umdrehungen wird der Antrieb wieder gestoppt.

[0016] Bei externen Steuerungen der Spendezeit-

punkte und der Schmierstoffmengen ist der Zentralrechner bzw. die Zentralwarte zweckmäßig über einen Standardbus an die Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber angeschlossen. Über den Bus können auf einfache Weise eine Mehrzahl von Signalen bzw. Informationen an die Schmierstoffgeber übermittelt werden. Die Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber setzen die Signale bzw. Informationen in Impulse für die Schmierstoffabgabe um.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt auf einfache Weise eine flexible und variable Schmierung von Vorrichtungen sowie Anlagen mit weit auseinanderliegenden Schmierstellen. Durch die drahtlose oder über eine Drahtverbindung verwirklichte Kommunikation zwischen dem Zentralrechner und der Mehrzahl von Schmierstellen bzw. Schmierstoffgebern ist mit geringem technischen Aufwand eine funktionssichere Schmiermittelversorgung an den Schmierstellen realisierbar. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann eine Vielzahl von Schmierstoffgebern über weite Entfernungen gesteuert werden. Bei der drahtlosen Übertragung von Funksignalen zwischen Zentralwarte und Schmierstoffgebern können beispielsweise Entfernungen von 30 bis 50 m überbrückt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich durch den besonderen Vorteil aus, daß mit der zentralen Steuerung an den verschiedenen Schmierstellen unterschiedliche Schmierstoffe in verschiedenen Schmierstoffraten und zu verschiedenen Zeiten zugeführt werden können. Bei der drahtlosen Kommunikation zwischen Zentralwarte und Schmierstoffgeber ist von besonderem Vorteil, daß an sich bereits für Funkzentralverriegelungsanlagen für Kraftfahrzeuge bekannte Elektronikelemente eingesetzt werden können. Auch insoweit läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren einfach und mit geringem Kostenaufwand realisieren.

[0018] Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Zentralschmieranlage zur Durchführung des Verfahrens. Erfindungsgemäß besteht die Zentralschmieranlage aus einer zentralen Steuereinheit mit einem Mikrocomputer und einer speicherprogrammierbaren Steuerung und aus Schmierstoffgebern, die jeweils einen elektromotorischen Antrieb mit zugeordneter Steuereinrichtung, einen Schmierstoffbehälter mit Schmierstoffvorrat, eine mit dem Antrieb verbundene Spindel sowie einen von der Spindel bewegbaren Kolben aufweisen, wobei die zentrale Steuereinheit Eingangssignalleitungen für Betriebszustandssignale der Vorrichtung aufweist und über Ausgabevorrichtungen für Ausgangssignale mit den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber verbunden ist. Weitere Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Zentralschmieranlage sind Gegenstand der nachgeordneten Ansprüche 9 bis 22.

[0019] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 und 2 das Schema des erfindungsgemäßen Verfahrens in verschiedenen Ausführungen,

5 Fig. 3 einen Schmierstoffgeber zum Einsatz im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens,

10 Fig. 4 das Blockschaltbild einer Zentralschmieranlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 5 das Blockschaltbild einer Steuerungseinrichtung der Schmierstoffgeber.

15 [0020] Das erfindungsgemäße Verfahren dient zur Schmierung von mehreren Schmierstellen einer Maschine oder Vorrichtung. Die Schmierstellen werden durch örtlich zugeordnete Schmierstoffgeber 1 geschmiert, wobei die Schmierstoffgeber 1 einen im Schmierstoffgebergehäuse 2 angeordneten Schmierstoffvorrat 3 sowie einen im Schmierstoffgebergehäuse angeordneten elektromotorischen Antrieb 4 aufweisen (Fig. 3).

20 [0021] Die Betriebszustandsdaten der zu schmierenden Maschine und die Betriebszustandsdaten der Schmierstoffgeber werden einem Zentralrechner 5 einer Zentralwarte 6 zugeführt. Nach Maßgabe der von dem Zentralrechner 5 erfaßten und ausgewerteten Betriebszustandsdaten werden die Schmierstoffgeber 1 von der Zentralwarte 6 aus gesteuert. Anstelle des Zentralrechners 5 oder zusätzlich zum Zentralrechner kann auch ein Laptop 7 zur Erfassung und Auswertung der Betriebszustandsdaten sowie zur Steuerung der Schmierstoffgeber eingesetzt werden. Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, hierzu eine systemprogrammierte Steuerung (SPS) 8 einzusetzen.

30 [0022] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erfolgt die Kommunikation zwischen der Zentralwarte 6 und den Schmierstoffgebern 1 und/oder der Maschine drahtlos über Funksignale. Hierzu weist die Zentralwarte 6 eine Sende- und Empfangseinrichtung 9 auf. Es versteht sich, daß auch die Schmierstoffgeber 1 und/oder die Maschine entsprechende Sende- und Empfangseinrichtungen aufweisen. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist mit Hilfe eines Pfeils 10 angedeutet worden, daß die Zentralwarte bzw. Zentralrechner an einen Leitzentralrechner 11 einer Leitzentrale, zweckmäßigerweise über das Internet, angeschlossen ist. Die Leitzentrale mit dem Leitzentralrechner 11 dient vorzugsweise als Servicezentrale, von der aus kundenspezifisch Einsätze geplant und durchgeführt werden können.

40 [0023] Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Zentralrechner 5 über ein Bussystem 12 mit der Maschinensteuerung der zu schmierenden Maschine 13 und mit Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber 1 verbunden. Die Schmierstoffgeber 1 werden auch von der Zentralwarte

aus mit Energie extern versorgt. Sie können, was in Fig. 2 ebenfalls angedeutet ist, Schmierstoffvorratsbehälter 14 unterschiedlicher Größe aufweisen und mit unterschiedlichen Schmierstoffen befüllt sein.

[0024] Fig. 3 zeigt einen im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten Schmierstoffgeber 1 mit Schmierstoffgebergewehäuse 3, das aus einem Schmierstoffvorratsbehälter 14 als Gehäuseunterteil und einem Gehäuseoberteil 15 besteht. Dargestellt ist ferner der elektromotorische Antrieb 4 mit zugeordneter Abtriebswelle. Ein Stellkolben 16 ist drehfest im Schmierstoffvorratsbehälter 14 angeordnet, von einer Spindel 17 durchfaßt sowie durch eine Drehbewegung der Spindel 17 in Ausstoßrichtung bewegbar. Im Gehäuseoberteil 15 oberhalb des elektromotorischen Antriebs 4 ist eine Steuereinrichtung 18 auf einer Platine bzw. Schaltplatine zur Steuerung des elektromotorischen Antriebs 4 angeordnet. Das Gehäuseoberteil 15 kann Batterien 19 zur Spannungsversorgung enthalten. Es liegt jedoch auch im Rahmen der Erfindung, daß die Spannungsversorgung des Schmierstoffgebers von außen erfolgt. Es versteht sich, daß der Schmierstoffgeber für einen Einsatz im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens mit in Fig. 3 nicht dargestellten Einrichtungen für die Kommunikation mit der Zentrale bzw. mit dem Zentralrechner ausgerüstet ist. Insoweit können nicht dargestellte elektrische Leitungen an den Schmierstoffgeber bzw. an die Schaltplatine angeschlossen sein. Der Schmierstoffgeber kann auch mit nicht dargestellten Empfangs- und Sendeeinrichtungen für die drahtlose Kommunikation ausgerüstet sein.

[0025] Aufbau und Funktionsweise einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichteten Zentralschmieranlage soll im folgenden anhand der in den Figuren 4 und 5 dargestellten Blockschaltbilder näher erläutert werden. Kern der Zentralschmieranlage ist eine zentrale Steuereinheit 5, zuvor auch als Zentralrechner bezeichnet, mit einem Mikrocomputer 20 und einer speicherprogrammierbaren Steuerung 21. Die zentrale Steuereinheit 5 steht im Datenaustausch mit der Maschinensteuerung 22 der zu schmierenden Maschine. Die Datenkommunikation ist durch Eingangssignalleitungen 23 angedeutet. Die zentrale Steuereinheit 5 steht ferner im Datenaustausch mit den Steuereinrichtungen 18 der Schmierstoffgeber 1, z. B. über ein Bussystem 24. Dem Blockschaltbild in Fig. 4 entnimmt man, daß die zentrale Steuereinheit 5 ferner ein Netzteil 25 mit einer Aufbereitung der Versorgungsspannung für die Schmierstoffgeber 1, ein Eingangsmodul 26 mit Eingängen für Sensoren an der zu schmierenden Vorrichtung, eine Schnittstelle 27 für Download und Wartung, ein Bedienteil 28 mit Anzeige, ein Ausgangsmodul 29 mit Ausgängen für das zu den Steuereinrichtungen 18 der Schmierstoffgeber 1 führende Bussystem und (optional) eine Schnittstelle 30 für Fernwartung aufweist.

[0026] Die zentrale Steuereinrichtung 5 ist über Ausgabevorrichtungen 31 für Ausgangssignale mit den

Steuereinrichtungen 18 der Schmierstoffgeber 1 verbunden. Die Ausgabevorrichtungen 31 umfassen gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Blockschaltbild eine Spannungsaufbereitung 32 für die externe Energieversorgung der Schmierstoffgeber 1, einen Pegelwandler 33 sowie Einrichtungen 34 für eine Signalaufbereitung.

[0027] Aufbau und Funktionsweise der Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber wird aus dem Blockschaltbild der Fig. 5 verständlich. Die Steuereinrichtung 18 ist auf einer im Innern des Gehäuses, vorzugsweise oberhalb des elektromotorischen Antriebs angeordneten Platine untergebracht und weist als wesentliche Bestandteile einen Microcontroller 35, einen Datenspeicher 36 sowie einen Bewegungssensor 37 zur unmittelbaren oder mittelbaren Erfassung der Drehbewegung der Abtriebswelle auf.

[0028] In dem in Fig. 5 dargestellten Blockschaltbild ist der Bewegungssensor 37 als Lichtschranke dargestellt, die mit einer von dem elektromotorischen Antrieb 4 angetriebenen Signalscheibe 38 zusammenwirkt. Der Microcontroller 35 ist über Schnittstellen mit dem Bewegungssensor 37 und dem elektromechanischen Antrieb 4 verbunden und steht im Datenaustausch mit dem Datenspeicher 36. Der Datenspeicher 36 behält seinen Speicherinhalt unabhängig von der Stromversorgung des Microcontrollers 35. Der Speicherinhalt ist les- und überschreibbar. Dem Datenspeicher 36 ist ferner eine Schalteinrichtung 39 mit einem Reset-Schalter 40 zur Löschung des Datenspeichers zugeordnet.

[0029] Der Microcontroller 35 startet den elektromotorischen Antrieb 4 aufgrund eines von der zentralen Steuereinheit 5 abgegebenen Steuerimpulses oder in von der Steuereinrichtung vorgegebenen Intervallen. Die Anzahl der vom Bewegungssensor 37 abgegebenen Signale wird vom Microcontroller 35 gezählt und mit einer dort abgelegten Sollzahl verglichen. Nach Erreichen der vorgegebenen Zahl wird der Motor 4 gestoppt. Der Microcontroller 35 addiert die Meßsignale  $n$  des Bewegungssensors 37 fortlaufend zu einem im Datenspeicher 36 abgespeicherten Betriebswert und gibt die Summe als neuen Betriebswert in den Datenspeicher 36 ein. Im Zuge des Datenaustauschs ist ferner die verstrichene Spendezeit  $t$  im Datenspeicher 36 als Betriebswert abspeicherbar.

[0030] Der elektromotorische Antrieb 4 mit zugeordneter Steuereinrichtung 18 ist im Gehäuseoberteil 15 des Schmierstoffgebers 1 angeordnet, welches lösbar mit einem den Schmierstoffvorrat 3, den Kolben 16 und die Spindel 17 enthaltenden Schmierstoffbehälter 14 verbunden ist. Der Schmierstoffbehälter 14 mit Kolben 16 und Spindel 17 ist ein Wegwerfteil. Beim Anschluß eines fabrikneuen, noch den gesamten Schmierstoffvorrat 3 enthaltenden Schmierstoffbehälters 14 tritt der Reset-Schalter 40 mit dem Kolben 16 in Wechselwirkung und löst die Löschung des Datenspeichers 36 aus.

[0031] An Eingabeschnittstellen des Microcontrollers sind Wahlschalter für die Spendezeit  $t$  sowie für die Größe  $V$  des Schmierstoffbehälters 14 angeschlossen.

Mittels des Wahlschalters für die Spendezeit sind die Intervalle zwischen den Schmierimpulsen veränderbar. Die Information über die Größe V des Schmierstoffbehälters 14 kann ebenfalls im Datenspeicher 36 abgelegt werden.

[0032] An Ausgabeschnittstellen des Microcontrollers sind verschiedene Signaleinrichtungen 41, 42 angeschlossen. Dazu gehören eine Signaleinrichtung 41 zur Anzeige eines erforderlichen Wechsels des Schmierstoffbehälters, welche anspricht, wenn die Summe der vom Bewegungssensor 37 abgegebenen Signale n einen Vorgabewert erreicht. Ferner ist eine Signaleinrichtung 42 zur Anzeige eines Störsignals angeschlossen, die anspricht, wenn die Frequenz f der vom Bewegungssensor 37 abgegebenen Signalfolge während des Betriebs des elektromotorischen Antriebs 4 einen vorgegebenen Kontrollwert unterschreitet bzw. der zeitliche Abstand zwischen zwei Signalen einen Grenzwert überschreitet. Schließlich ist an einer Ausgabeschnittstelle des Microcontrollers 35 eine die Betriebsbereitschaft signalisierende Funktionsanzeige 43 angeschlossen, die den Motorbetrieb und die Pausenintervalle mit unterschiedlichen optischen Signalen anzeigt. Es erfolgt nicht nur eine lokale Anzeige des Betriebszustandes des Schmierstoffgebers, sondern die beschriebenen Signale 41, 42, 43 werden über die Datenkommunikationsleitung 24 an die zentrale Steuereinheit 5 weitergemeldet.

[0033] Die Steuereinrichtungen 18 der Schmierstoffgeber 1 sind modular aufgebaut. Grundmodule sind der elektromotorische Antrieb 4 mit einem zugeordneten Bewegungssensor für die mittelbare oder unmittelbare Erfassung der Spindelumdrehungen, eine Schaltplatine mit dem Microcontroller 35 sowie ein Schnittstellenbaustein 44 für die Datenkommunikation mit der zentralen Steuereinheit 5. Im Ausführungsbeispiel sind weitere Module vorgesehen für eine interne Spannungsversorgung 45, für die Einstellung der Spendezeit 46, für die Signalisierung des Betriebszustandes 47, ein Speicherbaustein 48 mit dem Datenspeicher und einer zugeordneten Schalteinrichtung mit Reset-Funktion für die Löschung des Datenspeichers sowie eine Einrichtung 49 für die Einstellung der Größe des Schmierstoffbehälters oder ggf. für eine automatische Größenerkennung.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Schmierung einer Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen, wobei

den Schmierstellen durch zugeordnete Schmierstoffgeber, die jeweils einen elektromotorischen Antrieb mit Steuereinrichtung, einen Schmierstoffbehälter mit Schmierstoffvorrat, eine mit dem Antrieb verbundene Spindel sowie einen von der Spindel bewegbaren Kolben aufweisen, Schmierstoff zugeführt wird,

die Schmierstoffabgabe jedes Schmierstoffgebers in einer zeitlichen Abfolge von Spendeintervallen erfolgt und die Spendezeitpunkte für die Schmierstoffabgabe sowie die Dauer der Spendeintervalle gesteuert werden und

die Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber von einem Zentralrechner in Abhängigkeit von Betriebszustandsdaten der geschmierten Vorrichtung angesteuert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Betriebszustandsdaten der Schmierstoffgeber von den Steuereinrichtungen erfaßt und dem Zentralrechner zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Versorgungsspannung der Steuereinrichtungen in Abhängigkeit des Betriebszustandes der zu schmierenden Vorrichtung ein- und ausgeschaltet wird, wobei die Spendezeit, in der die Schmierstoffspender betriebsbereit sind, von den Steuereinrichtungen der Schmierstoffgeber fortlaufend erfaßt und permanent abgespeichert wird und wobei die Steuereinrichtungen eine Schmierstoffabgabe der Schmierstoffgeber auslösen, wenn die Spendezeit einen von der Steuereinrichtung vorgegebenen Spendezeitpunkt erreicht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Anzahl der Spindelumdrehungen mittelbar oder unmittelbar durch einen Bewegungssensor erfaßt wird und wobei der elektromotorische Antrieb der Schmierstoffgeber aufgrund eines von dem Zentralrechner abgegebenen Steuerimpulses oder in von der Steuereinrichtung vorgegebenen Intervallen in Betrieb gesetzt sowie nach einer vorgegebenen Anzahl der von dem Bewegungssensor detektierten Umdrehungen gestoppt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Summe aller Spindelumdrehungen in einem Datenspeicher der Steuereinrichtung permanent abgespeichert wird und dem Zentralrechner ein Signal zur Leerstandsanzeige zugeführt wird, wenn eine vorgegebene Anzahl von Spindelumdrehungen erreicht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Spendezeitpunkte für die Schmierstoffabgabe sowie die Dauer der Spendeintervalle von dem Zentralrechner gesteuert werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei mit einer drahtlosen Signalübertragung zwischen dem Zentralrechner und den Schmierstoffgebern gearbeitet wird.
8. Zentralschmieranlage für die Schmierung einer



Vorrichtung mit mehreren Schmierstellen bestehend aus

einer zentralen Steuereinheit (5) mit einem Mikrocomputer (20) und einer speicherprogrammierbaren Steuerung (21) und

Schmierstoffgebern (1), die jeweils einen elektromotorischen Antrieb (4) mit zugeordneter Steuereinrichtung (18), einen Schmierstoffbehälter (14) mit Schmierstoffvorrat (3), eine mit dem Antrieb (4) verbundene Spindel (17) sowie einen von der Spindel (17) bewegbaren Kolben (16) aufweisen,

wobei die zentrale Steuereinheit (5) Eingangssignalleitungen (23) für Betriebszustandssignale der Vorrichtung aufweist und über Ausgabevorrichtungen (31) für Ausgangssignale mit den Steuereinrichtungen (18) der Schmierstoffgeber (1) verbunden sind.

9. Zentralschmieranlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (18) der Schmierstoffgeber (1) einen Bewegungssensor (37) zur mittelbaren oder unmittelbaren Erfassung der Anzahl der Spindelumdrehungen aufweist und den elektromotorischen Antrieb (4) aufgrund eines von der zentralen Steuereinheit (5) abgegebenen Steuerimpulses oder in von der Steuereinrichtung (18) vorgegebenen Intervallen startet sowie nach einer vorgegebenen Anzahl der von dem Bewegungssensor (37) detektierten Umdrehungen den elektromotorischen Antrieb (4) stoppt.
10. Zentralschmieranlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (18) der Schmierstoffgeber einen Microcontroller (35) sowie einen Datenspeicher (36), der seinen Speicherinhalt unabhängig von der Stromversorgung des Microcontrollers (35) behält und dessen Speicherinhalt les- und überschreibbar ist, aufweist, wobei im Zuge eines zwischen dem Microcontroller (35) und dem Datenspeicher (36) eingerichteten Datenaustauschs die verstrichene Spendezeit und/oder die Summe der von dem Bewegungssensor (37) detektierten Umdrehungen im Datenspeicher (36) als Betriebswerte abgespeicherbar sind.
11. Zentralschmieranlage nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß dem Datenspeicher (36) eine Schalteinrichtung (39) mit einem Reset-Schalter (40) zur Löschung des Speicherinhalts zugeordnet ist.
12. Zentralschmieranlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromotorischen

Antriebe (4) mit den zugeordneten Steuereinrichtungen (18) in einem Gehäuseoberteil (15) der Schmierstoffgeber (1) angeordnet sind, welches lösbar mit einem den Schmierstoffvorrat (3), den Kolben (16) und die Spindel (17) enthaltenden Schmierstoffbehälter (14) verbunden ist, daß der Reset-Schalter (40) beim Anschluß eines fabrikneuen, noch den gesamten Schmierstoffvorrat (3) enthaltenden Schmierstoffbehälters (14) mit dem Kolben (16) wechselwirkt und die Löschung des Speicherinhalts auslöst.

13. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgabevorrichtungen (31) eine Spannungsaufbereitung (32) für die externe Energieversorgung der Schmierstoffgeber (1) und einen Pegelwandler (33) aufweisen.
14. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinheit (5) Eingänge (26) für Sensoren an der zu schmierenden Vorrichtung und Schnittstellen (27, 28, 29) für Download und Peripherie-Geräte, insbes. Bedien- und Anzeigeräte aufweist.
15. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinheit (5) über ein Bussystem (24) mit den Steuereinrichtungen (18) der Schmierstoffgeber (4) verbunden ist.
16. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) einen Wahlschalter für die Einstellung der Spendeintervalle aufweisen.
17. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) einen Wahlschalter für die Einstellung der Größe des Schmierstoffbehälters aufweisen.
18. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtungen (18) der Schmierstoffgeber (1) eine Vorrichtung zur automatischen Erkennung der Schmierstoffbehältergröße aufweisen.
19. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) eine Signaleinrichtung (41) zur Anzeige eines erforderlichen Wechsels des Schmierstoffbehälters aufweisen, welche anspricht, wenn die Summe der vom Bewegungssensor (37) abgegebenen Signale einen Vorgabewert erreicht.



20. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) ein Signaleinrichtung (42) zur Anzeige eines Störsignals aufweisen, die anspricht, wenn die Frequenz der vom Bewegungssensor (37) abgegebenen Signalfolge während des Betriebs des elektromotorischen Antriebs (4) einen vorgegebenen Kontrollwert unterschreitet oder die Stromaufnahme des elektromotorischen Antriebs einen Grenzwert überschreitet.
21. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) eine die Betriebsbereitschaft signalisierende Funktionsanzeige (43) aufweisen, die den Motorbetrieb und die Pausenintervalle mit unterschiedlichen optischen Signalen anzeigt.
22. Zentralschmieranlage nach einem der Ansprüche 8 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmierstoffgeber (1) und die zentrale Steuereinheit (5) Sende/Empfangseinrichtungen für eine drahtlose Signalübertragung aufweisen.

5  
10

15

20

25

30

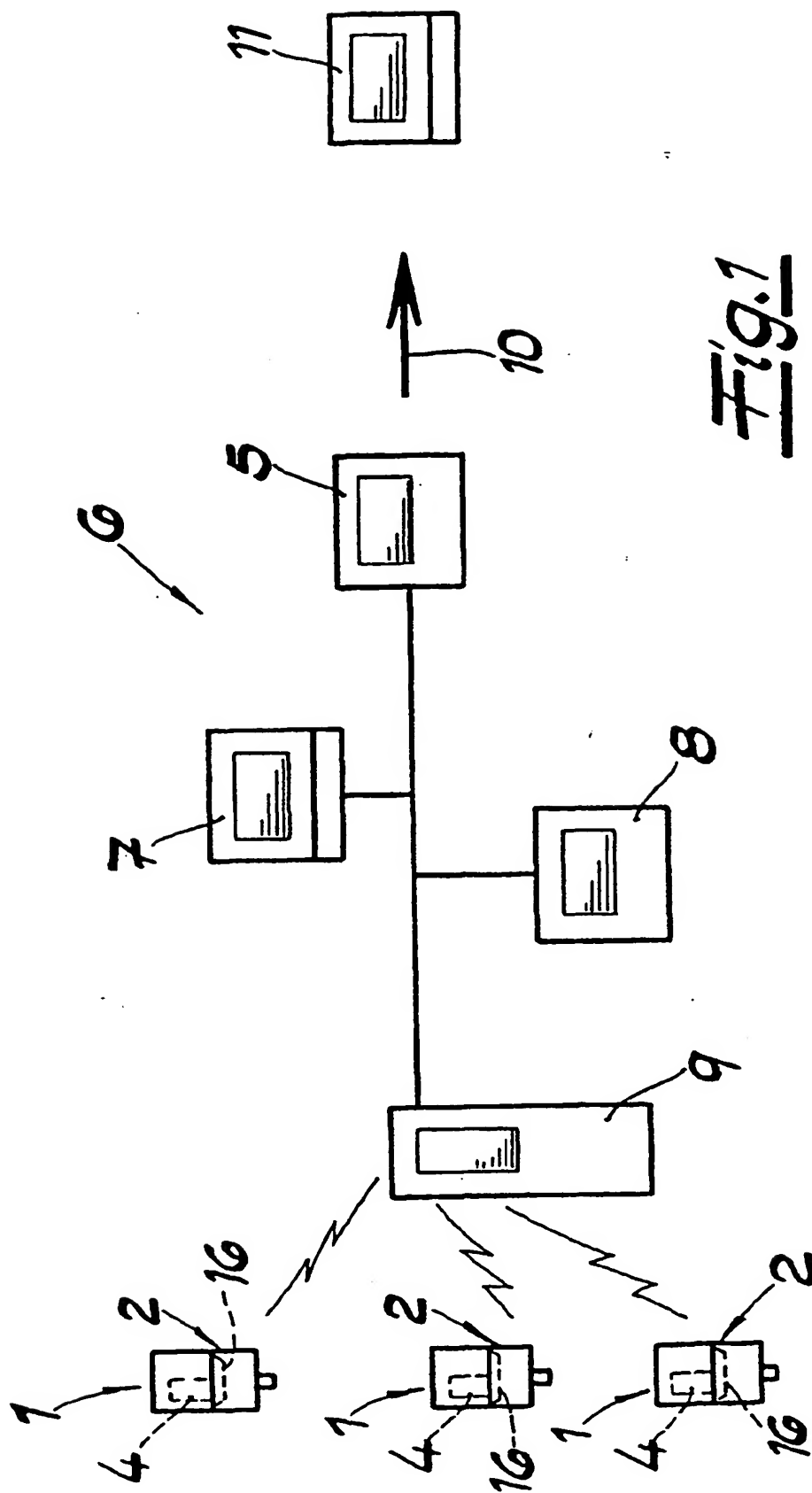
35

40

45

50

55



**Fig. 1**

Fig. 2

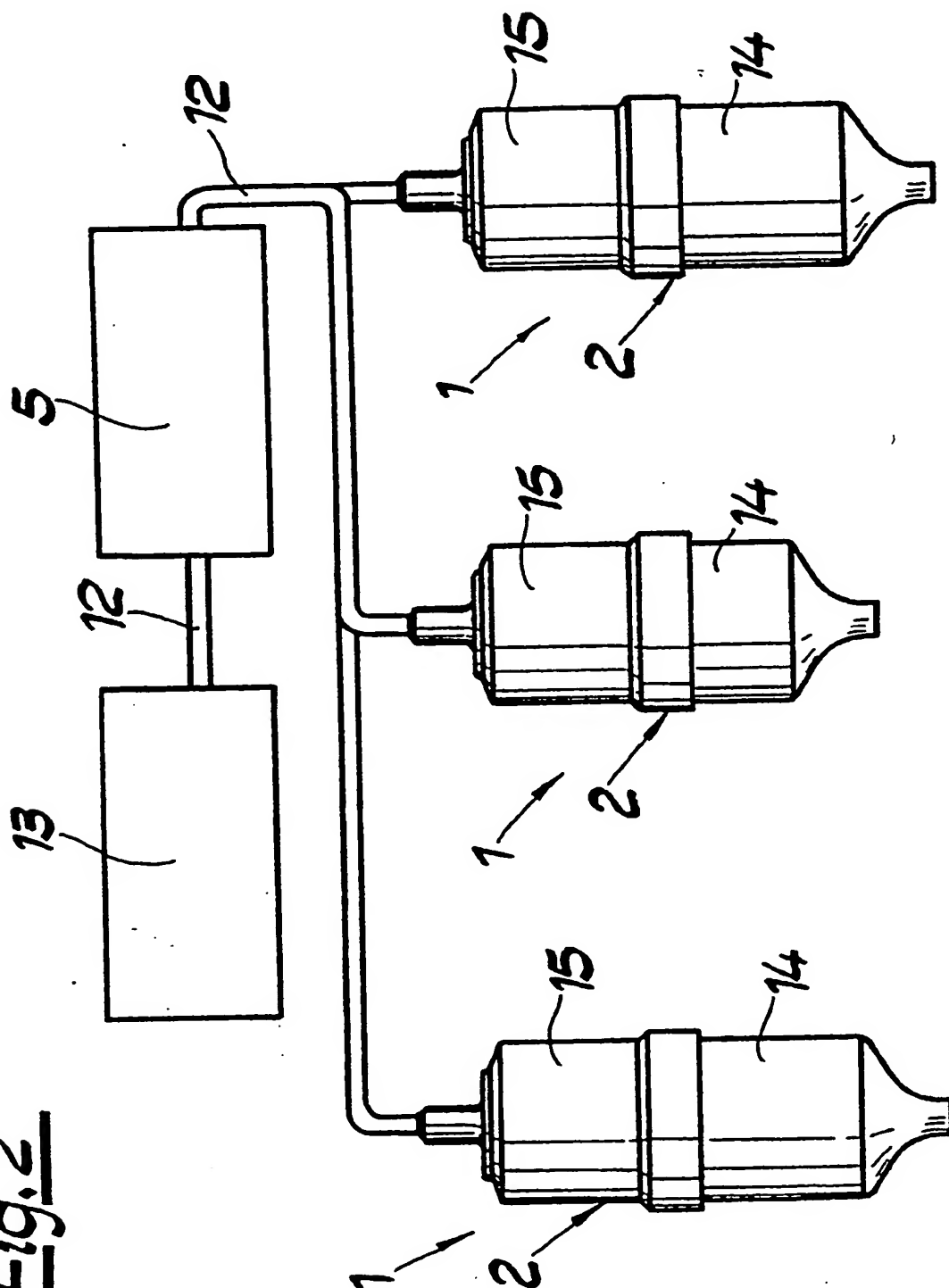


Fig.3

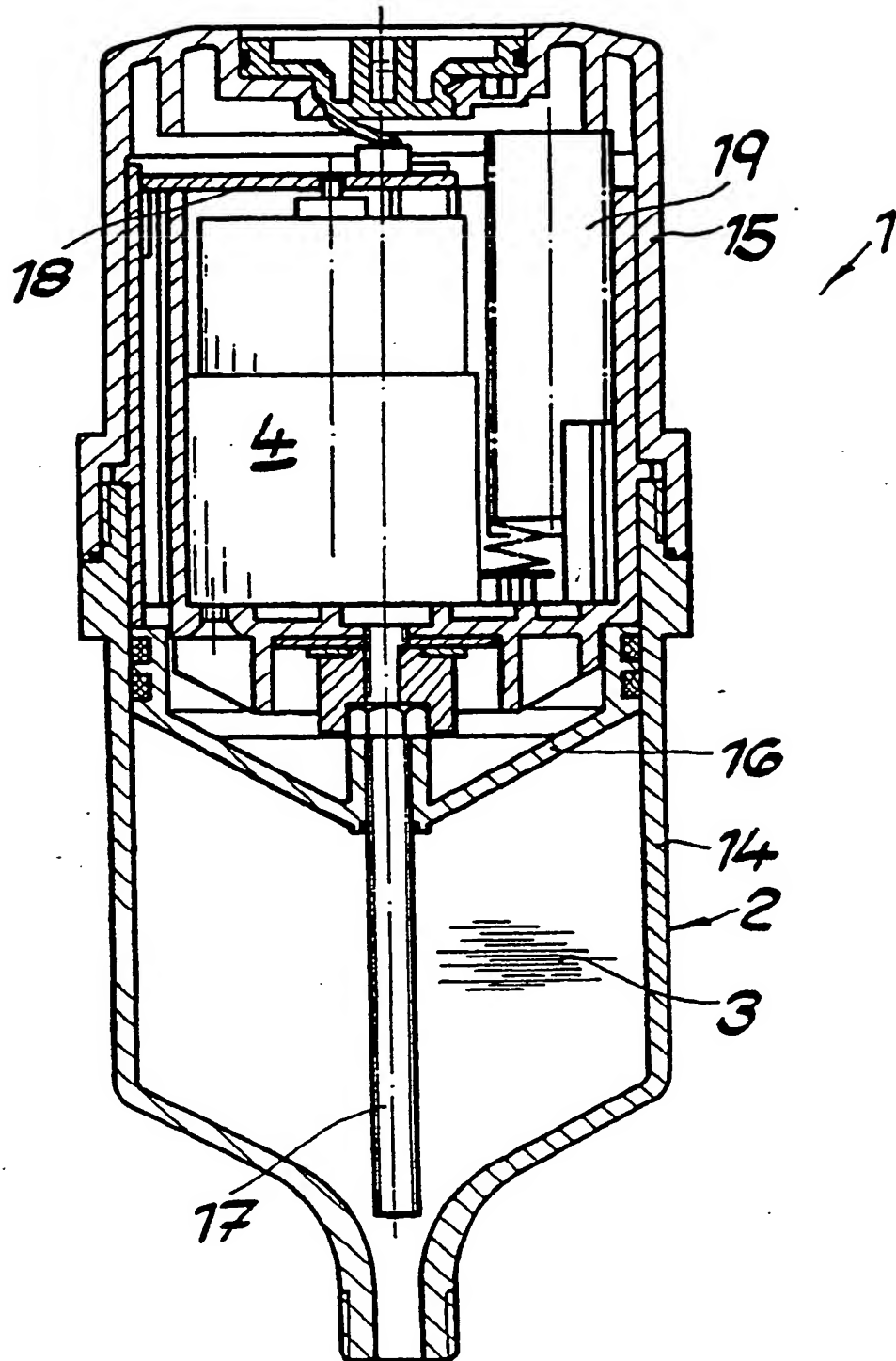
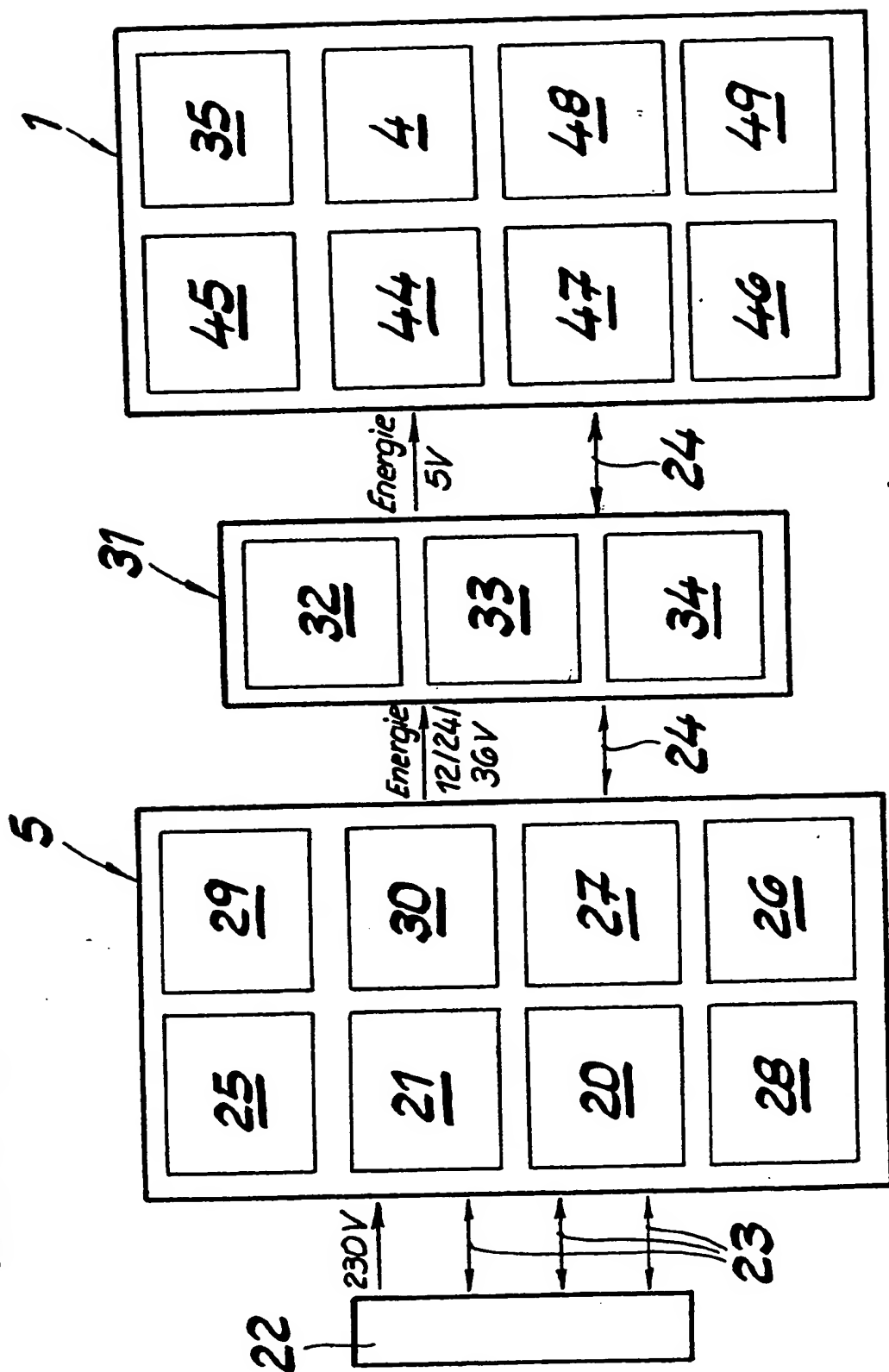
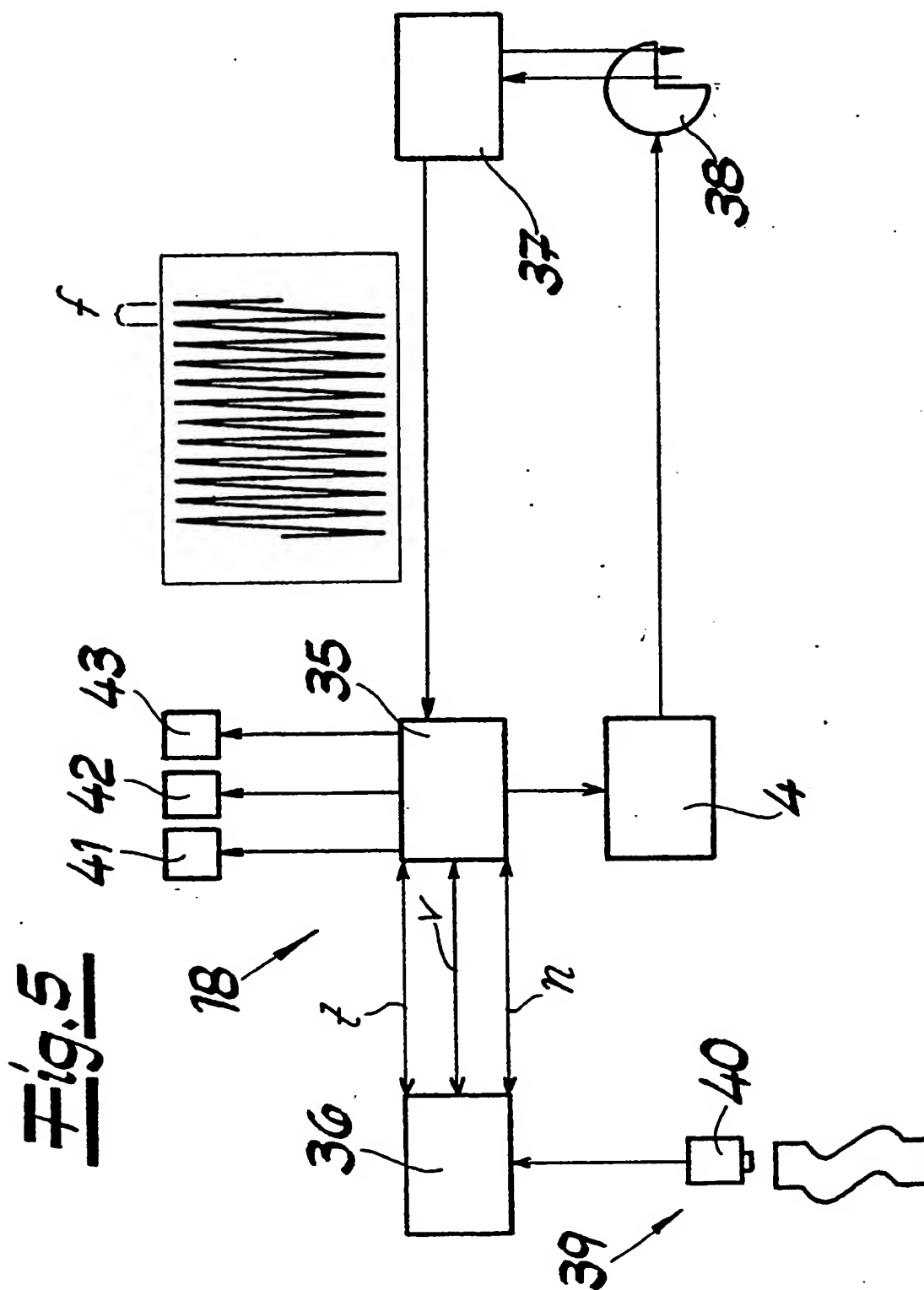


Fig. 4







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 9208

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 4 368 803 A (DOMBROSKI ROBERT M ET AL) 18. Januar 1983 * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 7, Zeile 59; Abbildungen *	1,8	F16N29/02 F16N7/38
A	EP 0 374 958 A (HITACHI LTD ;KATO KOJI (JP)) 27. Juni 1990 * Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 13, Zeile 40; Abbildungen *	1,7,8	
A	DE 297 15 808 U (SATZINGER GMBH & CO) 6. November 1997 * das ganze Dokument *	1	
A	US 5 271 528 A (CHIEN HUI-MEI) 21. Dezember 1993 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	EP 0 498 242 A (DROPSA SPA) 12. August 1992 * Spalte 3, Zeile 18 - Spalte 8, Zeile 9; Abbildungen *	1,8	
A,P	EP 0 854 314 A (BARMAG BARMER MASCHF) 22. Juli 1998 * Spalte 16, Zeile 24 - Spalte 31, Zeile 45; Abbildungen *	1,8	
A	EP 0 704 654 A (ORLITZKY ANTON) 3. April 1996 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	EP 0 489 603 A (MCNEIL CORP OHIO) 10. Juni 1992 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. April 1999</b>	Prüfer <b>Mouton, J</b>
<p><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b></p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1500 03.92 (P4/C03)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 9208

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4368803 A	18-01-1983	DE 3117816 A	18-03-1982
		FR 2488370 A	12-02-1982
		GB 2081820 A,B	24-02-1982
		JP 57033296 A	23-02-1982
EP 0374958 A	27-06-1990	JP 2173499 A	04-07-1990
		JP 2765897 B	18-06-1998
		CA 2006320 A,C	23-06-1990
		DE 68909899 D	18-11-1993
		DE 68909899 T	14-04-1994
		US 5080195 A	14-01-1992
DE 29715808 U	06-11-1997	AU 4609597 A	04-06-1998
		CA 2221050 A	03-03-1999
		EP 0845631 A	03-06-1998
		ES 2118695 T	01-10-1998
		JP 10220688 A	21-08-1998
US 5271528 A	21-12-1993	CA 2080880 A,C	20-04-1994
		FR 2697073 A	22-04-1994
		GB 2271391 A,B	13-04-1994
EP 0498242 A	12-08-1992	IT 1245144 B	13-09-1994
EP 0854314 A	22-07-1998	DE 4404301 A	17-08-1995
		CN 1105801 A	26-07-1995
		WO 9421932 A	29-09-1994
		EP 0641418 A	08-03-1995
		JP 7506896 T	27-07-1995
		US 5711615 A	27-01-1998
EP 0704654 A	03-04-1996	US 5732794 A	31-03-1998
		AU 681312 B	21-08-1997
		AU 3297295 A	09-05-1996
		CA 2159293 A	31-03-1996
EP 0489603 A	10-06-1992	CA 2057125 A,C	07-06-1992
		US 5182720 A	26-01-1993

EPO FORM P4461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82